

**DRY-TYPE LOAD RESISTOR FOR CONTINUITY TEST OF GENERATOR, ETC.**

**Patent number:** JP2000019231  
**Publication date:** 2000-01-21  
**Inventor:** KONDO TOYOSHI  
**Applicant:** TATSUMI RYOKI KK  
**Classification:**  
- international: G01R31/34; G01R31/00; H01C13/00  
- european:  
**Application number:** JP19980190520 19980706  
**Priority number(s):** JP19980190520 19980706

Abstract not available for JP2000019231

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-19231

(P2000-19231A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 1 R 31/34		G 0 1 R 31/34	E 2 G 0 1 6
	31/00	31/00	2 G 0 3 6
H 0 1 C 13/00		H 0 1 C 13/00	N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-190520

(22) 出願日 平成10年7月6日 (1998.7.6)

(71) 出願人 391028328

株式会社辰巳菱機

東京都江東区東砂6丁目12番5号

(72) 発明者 近藤 豊嗣

東京都江東区東砂6-12-5

(74) 代理人 100082658

弁理士 伊藤 健一郎

Fターム (参考) 2G016 BA01 BC01 BE03

2G036 AA19 AA27 BA02 CA06 CA09

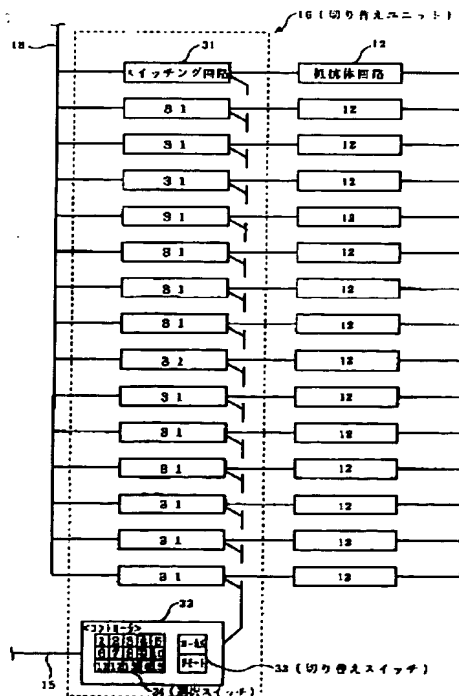
CA11

(54) 【発明の名称】 発電機等通電試験用乾式負荷抵抗器

(57) 【要約】

【課題】 コストをより削減でき、かつ、主回路開閉の耐久性に優れた乾式負荷抵抗器の提供する。

【解決手段】 半導体素子を用いて構成したスイッチング回路31を通電負荷の抵抗体回路12と直列に接続してスイッチング回路31の導通をコントローラ32で制御するとともに、コントローラへプログラマブルロジックコントローラ30から制御の指示を与えることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子を用いて構成したスイッチング回路(31)を通電負荷の抵抗体回路(12)と直列に接続してスイッチング回路(31)の導通をコントローラ(32)で制御するとともに、コントローラへプログラムブルロジックコントローラ(30)から制御の指示を与える、

ことを特徴とした発電機等通電試験用乾式負荷抵抗器。

【請求項2】 方形状に枠組みされた角フレーム(13)内に、

略円筒状をなす基体(1)と、該基体(1)の外周長手方向に間隔をおいて複数枚取り付けられ、基体(1)外周より外側へ略環状に張り出す張り出し片(2・・・)と、該基体(1)の内部に設置される抵抗用素材(3)と、該抵抗用素材(3)と前記基体(1)の内壁との間に充填された絶縁部材(4)と、前記基体(1)の両端部と、該基体(1)の両端部より外側に配置され、前記抵抗用素材(3)に接続された接続用端子(5)との間に介在された絶縁部材(6)と、を有する負荷抵抗器用抵抗体(10・・・)の隣り合う接続用端子(5・・・)同士を接続して抵抗体回路(12)を形成し、

略方形体状をなす本体フレーム(11)内に前記複数の抵抗体回路(12・・・)を複数段にして組み込むとともに、上下に隣り合う抵抗体回路(12、12)にあっては上下に位置する負荷抵抗器用抵抗体(10)を上下方向に重なり合わない位置に配置してなり、

半導体素子を用いて構成したスイッチング回路(31)を前記複数の抵抗体回路(12・・・)と直列に接続してスイッチング回路(31)の導通を単一のコントローラ(32)で制御し、

コントローラ(32)に対してプログラムブルロジックコントローラ(30)から制御の指示を与える、

ことを特徴とした発電機等通電試験用乾式負荷抵抗器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電機等の通電試験に用いられる乾式の負荷抵抗器に関するものである。水を抵抗体として使用する場合、大量の水が必要となるので、負荷抵抗器が大型化する。

【0002】また、不純物を抵抗体用の水から除去しなければならず、したがって、設備が複雑化し、多大なコストを要する。そこで、通電試験に水を必要としない乾式の負荷抵抗器が提案されており、この乾式の負荷抵抗器に大きな注目が集っている。

## 【0003】

【従来の技術】発電機から負荷抵抗器へ至る電力主回路に開閉器を挿入してこれを閉じることにより負荷抵抗器へ通電しており、その開閉器には開閉接点を真空密閉したものが使用されていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の開閉器はきわめて高価であるにもかかわらず、耐久性に難があり、定期的に交換する必要があった。かくして本発明は上記の事情に鑑みて創案されたものであって、そのコストをより削減でき、かつ、主回路開閉の耐久性に優れた乾式負荷抵抗器の提供を目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、半導体素子を用いて構成したスイッチング回路31を通電負荷の抵抗体回路12と直列に接続してスイッチング回路31の導通をコントローラ32で制御するとともに、コントローラへプログラムブルロジックコントローラ30から制御の指示を与えることを特徴とし、または、方形状に枠組みされた角フレーム13内に、略円筒状をなす基体1と、該基体1の外周長手方向に間隔をおいて複数枚取り付けられ、基体1外周より外側へ略環状に張り出す張り出し片2・・・と、該基体1の内部に設置される抵抗用素材3と、該抵抗用素材3と前記基体1の内壁との間に充填された絶縁部材4と、前記基体1の両端部と該基体1の両端部より外側に配置され、前記抵抗用素材3に接続された接続用端子5との間に介在された絶縁部材6と、を有する負荷抵抗器用抵抗体10・・・の隣り合う接続用端子5・・・同士を接続して抵抗体回路12を形成し、略方形体状をなす本体フレーム11内に前記複数の抵抗体回路12・・・を複数段にして組み込むとともに、上下に隣り合う抵抗体回路12、12にあっては上下に位置する負荷抵抗器用抵抗体10を上下方向に重なり合わない位置に配置してなり、半導体素子を用いて構成したスイッチング回路31を前記複数の抵抗体回路12・・・と直列に接続してスイッチング回路31の導通を単一のコントローラ32で制御し、コントローラ32に対してプログラムブルロジックコントローラ30から制御の指示を与えることを特徴とするものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】まず、図7は本発明を構成する発電機等通電試験用乾式負荷抵抗器の基本部分である負荷抵抗器用抵抗体10の概略構成を説明する説明図である。同図において、符号1は基体を示す。該基体1は略円筒状をなし、通常は略1メートルの長さをもって形成されている。尚、この長さについては本発明において何ら限定されるものではない。

【0007】符号2・・・は張り出し片を示す。張り出し片2・・・は前記基体1の外周長手方向へ略7ミリメートルの間隔をおいて取り付けられており、基体1の外周へ略環状に張り出している。ここで、当該間隔も7ミリメートルに限定されるものではない。符号3は電熱線などの抵抗用素材である。該抵抗用素材3は基体1の内部に配置されている。

【0008】負荷抵抗器用抵抗体10を通して発電機などが正常に発電しているか否かを調べる通電試験時にこ

の抵抗用素材3へ通電する。しかして、前記した複数枚の張り出し片2・・・はこの抵抗用素材3へ通電した際に生ずる熱を放熱する機能を果たす。符号4は絶縁部材である。該絶縁部材4は略粉末状に構成されており、基体1と抵抗用素材3の内壁との間に充填され、基体1と抵抗用素材3を絶縁する。

【0009】符号5は接続用端子であり、該接続用端子5は基体1の両端に設けられており、抵抗用素材3と接続されている。そして、この接続用端子5を介して隣り合う他の負荷抵抗器用抵抗体10と接続される。符号6はテフロン製あるいはセラミック製の絶縁部材を示す。絶縁部材6は基体1の両端部と接続用端子5との間に介在される。

【0010】そして、その形状は外側に楕円状に張り出すものとなっている。このように構成することによりたとえこの部分にゴミ等が付着したとしても、確実にその付着したゴミを除去することが出来、もってその部分から加熱せられて接続部分が溶解するなどのおそれがない。絶縁部材6の長さは基体1と接続用端子5との間で少なくとも略1センチメートルの長さを有してあることが望ましい。

【0011】何故なら、例えば6600Vの3相交流式高圧発電機の通電試験を行うと、少なくとも1相あたり3819Vの電圧がかかることになり、たとえ後述する本体フレーム11（図3参照）に中間電位をかけても負荷抵抗器用抵抗体10には約1910Vの電圧がかかり、もって当該負荷抵抗器用抵抗体10については2000V以上の絶縁耐力を有しなくてはならず、前記の基体1と接続用端子5との間を確実に絶縁することが要求されるからである。

【0012】これにより、通電試験時に当該箇所から放電することがない。次いで、図2に抵抗体回路12の概略構成を示す。抵抗体回路12は複数の負荷抵抗器用抵抗体10・・・の隣り合う接続用端子5・・・を接続して形成される。符号13は角フレームであり、該角フレーム13は四角状で、負荷抵抗器用抵抗体10・・・を所定の間隔において、例えば本実施例において10本取り付けるため用いられる。

【0013】ここで、角フレーム13中において、少なくとも前記負荷抵抗器用抵抗体10・・・を保持する角フレーム保持部35はグラスファイバーあるいはセラミック等の絶縁部材で構成するものとし、負荷試験中の安全性をさらに高める様構成する。尚、負荷抵抗器用抵抗体10は角フレーム保持部35の取付穴にその両端部を貫通させて保持されるが、該取付穴においても、やはりセラミック等の絶縁部材で形成された環状保持材7を介在させ、確実な絶縁を企図している。

【0014】前述のように、例えば6600Vの3相交流式高圧発電機の通電試験を行うと、少なくとも1相あたり3819Vの電圧がかかることになり、たとえ本体

フレーム11に中間電位をかけても負荷抵抗器用抵抗体10には約1910Vの電圧がかかり、もって当該負荷抵抗器用抵抗体10については2000V以上の絶縁耐力を有しなくてはならない。よって、角フレーム保持部35をグラスファイバーあるいはセラミック等の絶縁部材で構成しておかないと、通電中の負荷抵抗器用抵抗体10からこの角フレーム保持部35に放電してしまうおそれがあるからである。

【0015】尚、上記の接続用端子5は接続部材14で接続し、10本の負荷抵抗器用抵抗体10・・・を直列に接続する。図3は負荷器ユニット17の概略構成を説明する斜視図であり、同図において、符号11は略方形体状に枠組みされた本体フレームである。そして、この本体フレーム11中に抵抗体回路12・・・が15段挿入して積み上げられており、これにより負荷器ユニット17が構成されている。

【0016】よって、図3では一部省略して描画してあるが、各抵抗体回路12の角フレーム12あるいは角フレーム12中の角フレーム保持部35が15段積み重ねられて取り付けられている。これにより図3の実施例では負荷抵抗器用抵抗体10は1台の負荷器ユニット17に150本内蔵されることとなる。

【0017】尚、これはあくまで一実施例であり、抵抗体回路12の数や負荷抵抗器用抵抗体10の数はいくらかでも変更自在に構成できる。ここで、抵抗体回路12内の負荷抵抗器用抵抗体10は例えば1本あたり定格400V、定格容量1.67KW、絶縁耐力2000V以上／1分間の規格とされており、このため、一つの抵抗体回路12では16.7KWの容量を有することになる。

【0018】よって、図3の実施例のものを1相あたり1台使用すると、全体としては50KW程度から750KW程度を有した容量の3相交流発電機を試験することが可能となる。従って、50KWの小型発電機の試験を行うときは図3の実施例の負荷器ユニット17を3相交流発電機に合わせて3台使用するものとなるが、そのうちそれぞれの最上段の抵抗体回路12のみを使用し、750KWの大型発電機の場合は3台ともに全段の抵抗体回路12を使用すればよい。

【0019】また、負荷器ユニット17内において、ある段の抵抗体回路12に上下に隣り合う他の抵抗体回路12は、それぞれの負荷抵抗器用抵抗体10・・・が接近しすぎて重ならないよう、すなわち、互い違いに位置するよう、角フレーム13に取り付けて十分な放熱性を確保するものとしている。図4、図5は本発明の一設置例を示すものであり移動可能なトラックに本発明を設置したものである。

【0020】ここで、図4において、符号20はトラックを、符号21は3台の負荷器ユニット17から構成された負荷抵抗器（三相交流用のため）を各々示し、図5において、符号22は荷台を、符号24は冷却ファン

を、また、符号27は取り付けフレームを各々示している。図6は負荷器ユニット17をトラック20の荷台22へ取り付けた状態を拡大して説明する図であって、同図において、符号25は防震ゴムを、符号28は碍子を示し、負荷器ユニット17は碍子28を介して設置され、高い絶縁性が確保されている。

【0021】冷却ファン24は負荷器ユニット17の下側に防震ゴム25を介して取り付けフレーム27に固定されている。負荷器ユニット17内の負荷抵抗器用抵抗体10・・・は冷却ファン24で強制冷却され、フード26は冷却ファン24の送風を負荷抵抗器用抵抗体10・・・に効率良く導くものとされている。

【0022】負荷器ユニット17中の負荷抵抗器用抵抗体10・・・は通電されると発熱してかなりの高温となるが、上述のように各段が互い違いの配置となっており、効率良く強制冷却されるため、試験が長時間にわたっても、また長期間繰り返し試験に使用されても、自己発熱に耐えてその機能、信頼性を維持できる。ところで、負荷試験の対象となる発電機は通常は3相交流タイプであることから、負荷器ユニット17が3台の整数倍だけ必要となる。

【0023】よって図4、図5に示すようにトラック20の上に4台搭載されている負荷抵抗器21はそれぞれ3台の負荷器ユニット17・・・で構成されているのである。ここで、図8は3台の負荷器ユニット17を用いて試験を行う場合の結線を示し、各負荷器ユニット17は図3の電力線18でU、V、W相に接続し、電力線19で中性点に接続する。

【0024】図3から理解されるように負荷器ユニット17の側面には切り替えユニット16が取り付けられており、この切り替えユニット16から電力線18、19とともに信号線15が各々引き出されている。そして、図8から理解されるように、各切り替えユニット16の信号線15がプログラマブルロジックコントローラ（PLC/PC）30に接続されている。

【0025】ここで、図1を参照してさらに説明すると、図1において、符号31・・・はスイッチング回路であり、負荷器ユニット17中の各抵抗体回路12・・・と直列に接続されている。スイッチング回路31は電力主回路（通電路）を開閉する半導体スイッチング素子（サイリスタ、トライアックなど）、半導体スイッチング素子を駆動するスイッチング駆動回路、電力主回路の電流を検出する電流検出器、電圧を検出する電圧検出器で構成する。

【0026】さらに図1の符号32はコントローラを示し、これにローカル/リモートの切り替えスイッチ33、抵抗体回路12毎の選択スイッチ34を設ける。コントローラ32はマイクロプロセッサを内蔵し、試験に際しローカル側の切り替えスイッチ33が操作された場合、選択スイッチ34のオン操作を待つ。いずれかまた

は複数の選択スイッチ34がオン操作されたことを確認すると、切り替えスイッチ33の操作を待ち、ローカル側の操作を確認したときには、オン操作を確認した選択スイッチ34に対応のスイッチング回路31へ制御信号を出力する。

【0027】スイッチング回路31ではコントローラ32の出力した制御信号が前記のスイッチング駆動回路に入力される。そのスイッチング駆動回路は入力された制御信号に従い前記半導体スイッチング素子を閉駆動し、これに直列接続の抵抗体回路12へ通電する。通電開始後、すなわち試験開始後、コントローラ32は切り替えスイッチ33のローカル側操作と抵抗体回路12の通電を開始させたスイッチング回路31における前記電流検出器、電圧検出器の出力とを監視する。

【0028】切り替えスイッチ33のローカル側操作を確認すると、あるいは検出された電流、電圧の異常を検知すると、抵抗体回路12の通電を停止させる制御信号を該当のスイッチング回路31へ直ちに出力し、スイッチング駆動回路に半導体スイッチング素子を閉駆動させて抵抗体回路12の通電を停止させ、試験を終了させる。

【0029】また試験開始に際してリモート側の切り替えスイッチ33が操作された場合、コントローラ32はプログラマブルロジックコントローラ30の指示を待つ（図8参照）。プログラマブルロジックコントローラ30にはロジックシーケンスが予め用意されており、プログラマブルロジックコントローラ30は所定のキーが操作されたときにこのシーケンスの実行を開始し、操作者の入力に応じた指示をコントローラ32へ送る。

【0030】プログラマブルロジックコントローラ30の操作者はいずれの抵抗体回路12に通電すべきか及び通電（試験）開始の指令を入力する。コントローラ32はプログラマブルロジックコントローラ30の指示を確認すると、その指示に対応したスイッチング回路31へ制御信号を出力する。スイッチング回路31ではコントローラ32の出力した制御信号が前記のスイッチング駆動回路に入力される。

【0031】同スイッチング駆動回路は入力された制御信号に従い前記半導体スイッチング素子を閉駆動し、これに直列接続の抵抗体回路12へ通電する。通電開始後、すなわち試験開始後、コントローラ32はプログラマブルロジックコントローラ30の指示と抵抗体回路12の通電を開始させたスイッチング回路31における前記電流検出器、電圧検出器の出力とを監視する。

【0032】検出された電流、電圧の異常を検知すると、その旨をプログラムロジックコントローラ30へ通知し、かつ、抵抗体回路12の通電を停止させる制御信号を該当のスイッチング回路31へ直ちに出力し、スイッチング駆動回路に半導体スイッチング素子を閉駆動させて抵抗体回路12の通電を停止させる。異常が通知さ

れると、プログラマブルロジックコントローラ30は異常内容を表示して操作者にこれを報知し、他の負荷器ユニット17の切り替えユニット16へ通電の緊急停止を指示する。

【0033】通電の緊急停止が指示された切り替えユニット16のコントローラ32は制御信号を出力して該当の抵抗体回路12に対する通電を直ちに停止させる。そして、プログラマブルロジックコントローラ30は予め設定された時間が経過したときあるいは所定の操作（通電停止の操作）が行われたときに、異常時と同様な指示を各コントローラ32へ出力する。

【0034】なお、プログラマブルロジックコントローラ30のシーケンスはこれ自体を操作して組めるが、他のコンピュータからダウンロードしても良い。また、プログラマブルロジックコントローラ30はより多くの台数の負荷器ユニット17を管理できるが、負荷器ユニット17の台数が管理の上限を越える場合においては、上位のコンピュータを用意して負荷器ユニット17を階層的に管理する。

【0035】かくして本実施例は以上の構成からなり、その構成であれば、通電主回路の開閉に半導体素子を用いるので、コストを削減しながら主回路開閉部分の耐久性を向上させることができる。各負荷器ユニット17のコントローラ32を用いれば、それら負荷器ユニット17を個別に操作して試験を行える。小型の発電機を試験する場合にはこれで十分である。

【0036】またプログラマブルロジックコントローラ30を使用すれば、離れ離れた位置から安全に試験を行え、これを自動化できる。さらに電流や電圧が監視され、異常時には試験が自動停止する。プログラマブルロジックコントローラ30を用いれば、その旨が報知され、かつ、異常の内容を確認できる。よって、要員に熟練を要しない。

【0037】そしてスイッチング回路31が負荷抵抗器ユニット17中の抵抗体回路12毎に設けられたので、接続替えの作業を行うことなく容量を細かく、かつ容易に変更できる。並列に接続した負荷器ユニット17間における容量の相違も自動または手動で吸収できる。

【0038】しかも、プログラマブルロジックコントローラ30や上位のコンピュータを用いることで、かなり大型な発電機にも即座に柔軟に対応できる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、水を全く必要としない乾式タイプの負荷抵抗器をより安価

に提供でき、かつ、その主回路開閉の耐久性を飛躍的に高めることが可能となり、しかも、各種の有用な機能を付加できる。

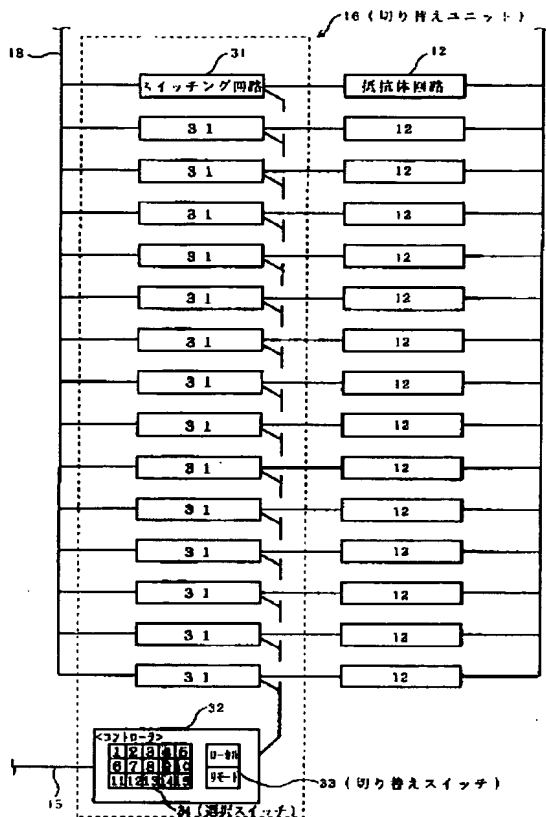
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 実施例の要部構成説明図である。
- 【図2】 実施例の使用状態説明図である。
- 【図3】 実施例の使用状態説明図である。
- 【図4】 実施例の使用状態説明図である。
- 【図5】 実施例の使用状態説明図である。
- 【図6】 冷却ファンの取り付け状態説明図である。
- 【図7】 負荷抵抗器用抵抗体の構成説明図である。
- 【図8】 試験時の結線説明図である。

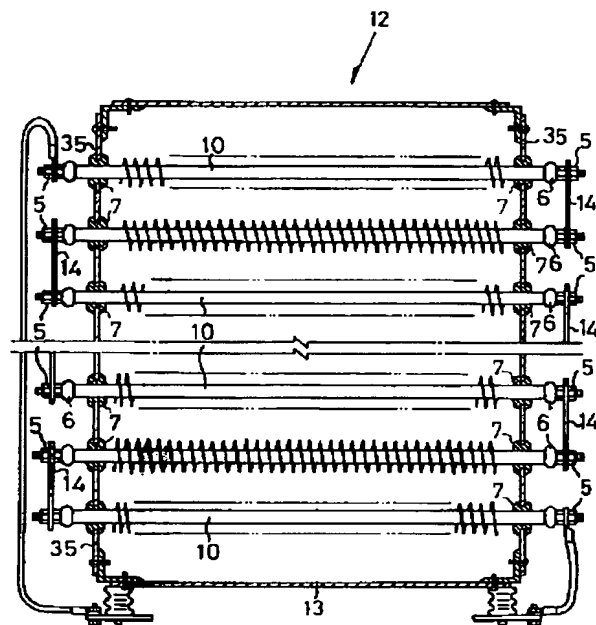
【符号の説明】

- 1 基体
- 2 張り出し片
- 3 抵抗用素材
- 4 絶縁部材
- 5 接続用端子
- 6 絶縁部材
- 7 環状保持材
- 10 負荷抵抗器用抵抗体
- 11 本体フレーム
- 12 抵抗体回路
- 13 角フレーム
- 14 接続部材
- 15 信号線
- 16 切り替えユニット
- 17 負荷器ユニット
- 18 電力線
- 19 電力線
- 20 トラック
- 21 負荷抵抗器
- 22 荷台
- 24 ファン
- 25 防震ゴム
- 26 フード
- 27 取り付けフレーム
- 28 磚子
- 30 プログラマブルロジックコントローラ
- 31 スwitching回路
- 32 コントローラ
- 33 切り替えスイッチ
- 34 選択スイッチ

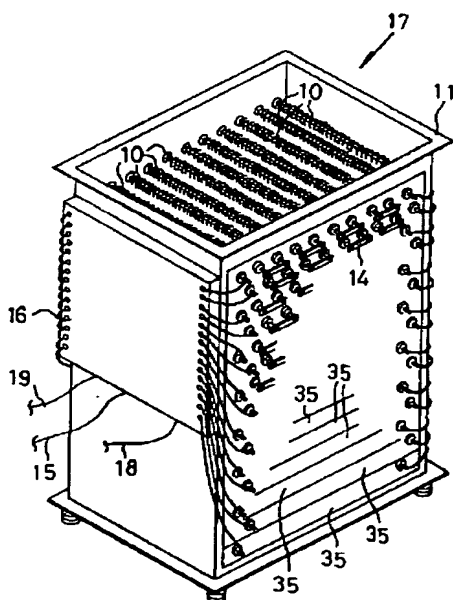
【図1】



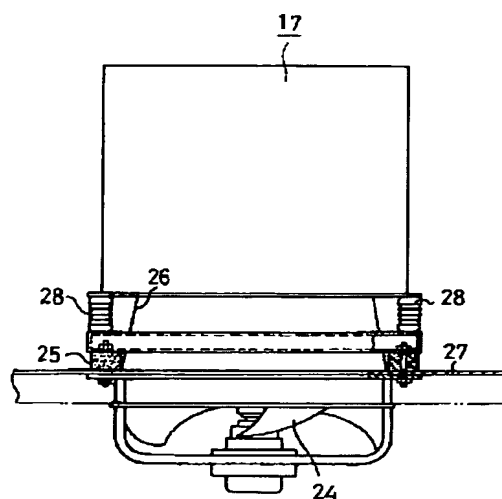
【図2】



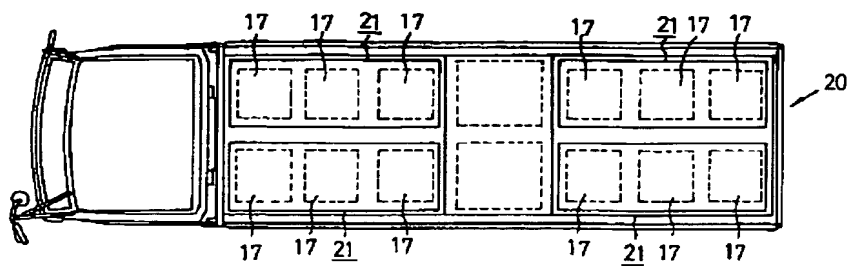
【図3】



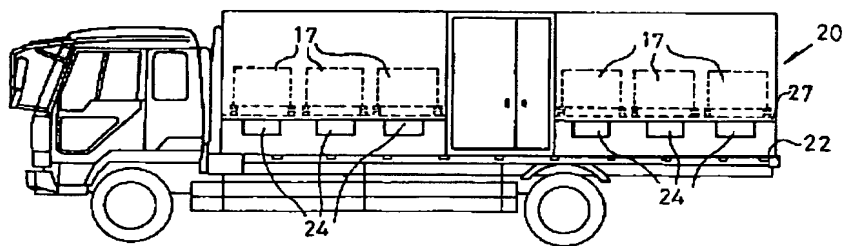
【図6】



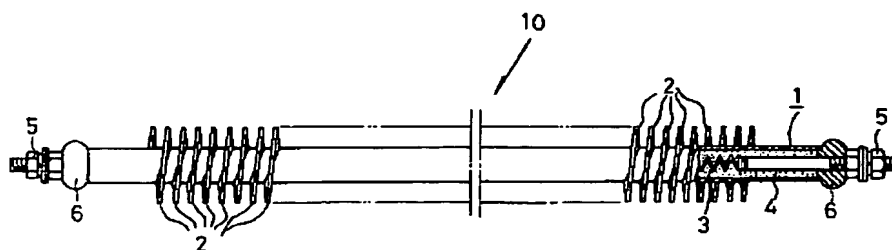
【図4】



【図5】

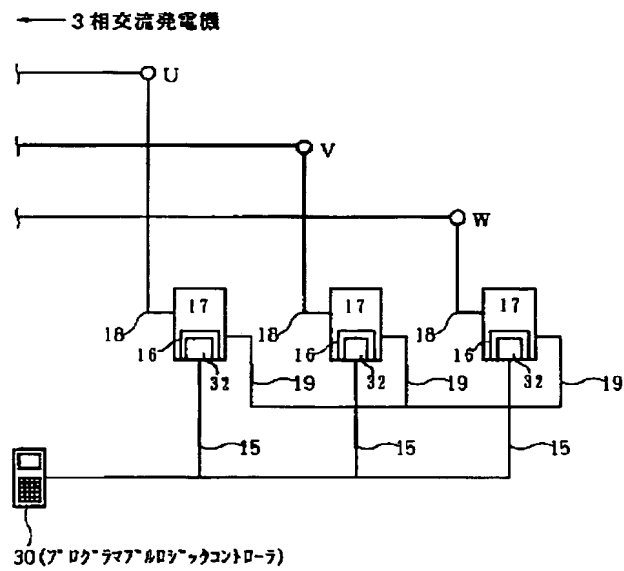


【図7】





【図8】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-019231  
(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.CI. G01R 31/34  
G01R 31/00  
H01C 13/00

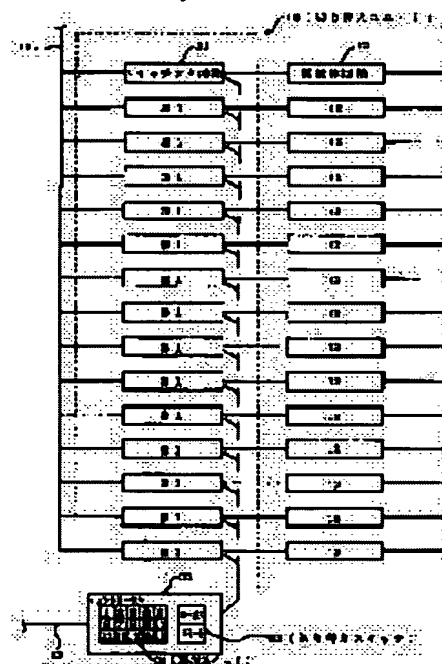
(21)Application number : 10-190520 (71)Applicant : TATSUMI RYOKI:KK  
(22)Date of filing : 06.07.1998 (72)Inventor : KONDO TOYOSHI

## (54) DRY-TYPE LOAD RESISTOR FOR CONTINUITY TEST OF GENERATOR, ETC.

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dry-type load resistor whose cost can be reduced more and which is excellent in the durability of the make-and-break of a main circuit.

SOLUTION: The dry-type load resistor is featured in such a way that switching circuits 31 which are constituted by using semiconductor elements and electrification-load resistor circuits 12 are connected in series, that the continuity of the switching circuits 31 is controlled by a controller 32 and that a control instruction is given from a programmable controller 30 to the controller 32.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

BEST AVAILABLE COPY

examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office